

#### 1.2.4. UN CHAMP INOCCUPPE : LA REPRESENTATION FIDELE DU MONDE

L'image photographique moderne et les disciplines annexes (cinéma , vidéo , enregistrement du son ,...) sont devenus des moyens d'investigation irremplaçables dans de nombreux domaines :

- par les méthodes optiques : micro- et macro-cinéma , objectifs grand-angles et longues focales (téléobjectifs) , filtres polarisants ,...
- par les méthodes de filtrage dans le spectre du rayonnement électromagnétique (à l'intérieur et au delà du visible ) : infra-rouge , bandes spectrales du visible , ultra-violet , rayons X , rayons gamma ;.
- par les rythmes de prise de vue de la haute vitesse à la vue par vue pour décomposer ou accélérer les mouvements ;
- par l'accès en milieu extrême ou hostile à l'homme : fonds des mers , espace , nucléaire , intérieur du corps ,....(voir 12)

Progrès et moyens techniques aidants, reconnu culturellement , l'audiovisuel a peu à peu investi le champ inoccupé d'une représentation de plus en plus étendue et fidèle du monde . Nouvel outil de communication , il n'est plus le simple complément du discours , mais vient , avec un statut à part entière non seulement élargir considérablement la gamme des moyens de transmission des connaissances , mais surtout va permettre d'accéder à des pans entiers d'un nouveau savoir . Grâce à l'émergence et l'évolution rapide des nouvelles technologies (vidéo , informatique , télécommunications , la fonction iconique s'est radicalement métamorphosée. Dans certaines sciences , les nouvelles images ( et nous en parlerons un peu plus loin ) sont maintenant impliquées comme véritables matériaux uniques du savoir , contribuant à l'administration de la preuve .

Avant de décrire ces applications , il est toutefois nécessaire de comprendre le cheminement de l'image elle-même dans sa démarche de représentation du réel .

#### 1.3 L'IMAGE MATHEMATIQUE OU LA MISE EN ORDRE DE L'UNIVERS

Dans l'histoire , l'image a toujours été façonnée en fonction d'une double contrainte : d'ordre idéologique , et nous avons vu plus haut l'influence des grandes tendances culturelles (force du mythe , nécessité de la représentation divine , iconoclastie , prédominance du discours , émergence de la nécessité du témoignage virtuel ) ; et d'ordre technique , ou plus précisément de ses techniques de construction , de reproduction et de diffusion .

### 1.3.1. LA GEOMETRISATION DU REGARD

Bien que ce que l'on sait des activités graphiques chez l'homme remonte au paléolithique (autour de 35 000 ans) avec les peintures pariétales, "l'image resta pendant longtemps un mode de symbolisation particulièrement inefficace" déclare William Ivins (18).

C'est, selon ce même auteur pour deux raisons :

- à cause de l'impossibilité de procéder à sa reproduction exacte;
- mais aussi à cause de l'absence d'une grammaire "permettant d'assurer soit des relations logiques au sein du système de symboles picturaux, soit une correspondance logique d'aller et retour (ou réciproque) entre la représentation de la forme de ces objets et leur localisation dans l'espace"(18).

A la Renaissance, l'invention quasi-simultanée de l'imprimerie par Gutenberg vers 1440 et de la perspective graphique par Alberti en 1435-1436 allait lever l'hypothèque de ces deux conditions.

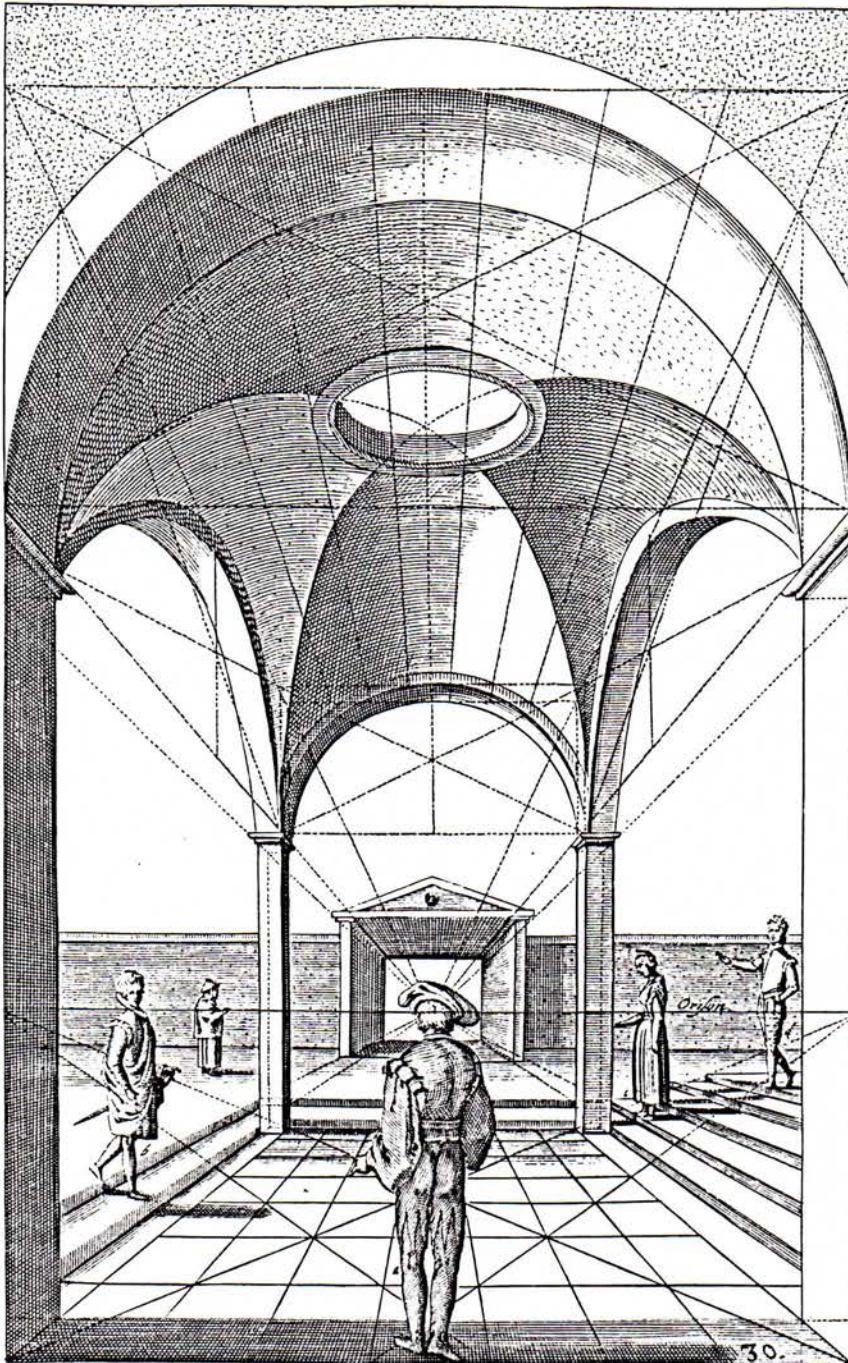
La perspective, comme système logique ouvrait la voie à la rationalisation - ou géométrisation - du regard. Elle marqua le véritable début du remplacement de ~~ce~~ que Ivins nomme la conscience tactile musculaire de l'espace (idée dominante chez les grecs et au Moyen Age) par une réelle conscience visuelle (voir 18). Cette innovation artistique s'inscrit, selon Pierre Thuiller (41) dans un contexte socio-économique (au XIV<sup>ème</sup> et XV<sup>ème</sup> siècle) qui voit fleurir entrepreneurs, ingénieurs, marchands et militaires pour qui "l'art de mesurer et de calculer, (...) prenait une importance croissante". Ainsi Piero Della Francesca (1416-1492) le fameux peintre toscan <sup>qui</sup>/fut l'auteur d'un traité de perspective, écrivit aussi un manuel pour les marchands (De Abaco) où étaient traités des problèmes du genre : comment déterminer le volume d'une barrique. "Le regard sur les choses (...) s'est en quelque sorte géométrisé".(41).

On retrouvera plus tard avec l'émergence de l'image numérique une interaction similaire entre l'évolution technologique des moyens de produire les images et les nécessités économiques (industrielles notamment) de notre époque.

Dans les siècles qui suivirent, les travaux menés sur la perspective par des mathématiciens comme Kepler, Desargues, Pascal et surtout au XIX<sup>ème</sup> par Monge et Poncelet ont permis l'avènement de la mécanique moderne. Pour Ivins, un parallélisme saute aux yeux : "les premiers écrits imprimés furent réalisés du vivant d'Alberti (1404-1472), de même Monge (1746-1818) et Poncelet (1788-1867) furent les



contemporains de Niepce (1765-1833) et de Fox Talbot (1800-1877) à qui nous devons les débuts de la photographie."( 18) . C'est de ce croisement historique entre la mécanique et l'optique que la notion même d' image mathématique va naître . Cette double appartenance va survaloriser l'image comme référence d'une réalité enfin mise en ordre autrement que par le discours abstrait symbolique .



La perspective permet l'appréhension géométrique de l'espace par le regard  
( Perspective .- Jan Vredeman de Vries . René Baudouin ed. Paris - 1976 )

### 1.3.2. FAIRE DE LA NATURE UN LIVRE

Alors qu'elles disposent d'un puissant langage symbolique les mathématiques ont néanmoins souvent recours à l'image . Paradoxe ? Ou "nécessité-habitude" comme le dit Georges Ricco ?(30)

Ce mathématicien de formation en fournit l'explication suivante :

- les mathématiciens apprennent les mathématiques en même temps que le moyen de leur communication -dont l'image fait partie- ;
- par ailleurs , si souvent l'image n'est pas le concept en soi , elle en permet une représentation parmi les possibles . Et sans les images , aurait-on eu l'idée même du concept ?

Ainsi , si les images aident à mieux comprendre les mathématiques , la science du chiffre et du classement aide à mieux comprendre le monde. L'image , en tant qu'intermédiaire entre le chiffre et le réel trouve sa place dans cette problématique . "Le monde est trop compliqué pour qu'on puisse le penser dans son ensemble . A défaut d'être rationnel dans sa globalité , le réel peut l'être de façon fragmentaire. Il faut diviser pour comprendre!" déclare Dominique Lestel (22). La perspective n'est-elle pas justement une façon de diviser géométriquement l'espace pour mieux l'appréhender . D'autres formes graphiques seront inventées pour mettre en ordre la nature et ses lois . Bruno Latour , dans une récente analyse qu'il a nommée "les Vues des l'esprit" en a décrit quelques unes : "Grâce à la perspective , c'est l'ensemble des objets du monde qui peut être cartographié par longitude et latitude , transporté sur rouleaux de papier , amendé et corrigé lorsque d'autres voyageurs reviennent aux modèles(...), grâce à des inventions graphiques et géométriques (le quadrillage , le point de fuite , la projection de Mercator , l'eau-forte) la forme des choses a su vécu aux déplacements continuels . On a inventé des mobiles immuables"(21) et citant Edgerton (historien de l'art) "la construction des images devint un langage pictural qui pouvait communiquer plus d'informations plus rapidement et à beaucoup plus de gens qu'aucun autre langage au cours de l'histoire humaine"(11).



Cette notion de langage pictural est fondamentale ; comme nous le verrons plus loin elle préfigure l'une des applications de l'image numérique : la conception assistée par ordinateur dont Bruno Latour semble déjà annoncer la fonctionnalité en se référant à l'histoire de la perspective : "les inventions dans le graphisme sont capitales (...) parce qu'elles permettent d'accélérer la mobilité des images (nous verrons cela avec la notion de temps réel ) d'accroître leur immutabilité (ce qui peut correspondre à la mise en mémoire des données) ou d'amplifier leurs recombinaisons (choix d'assemblage des parties de l'image à construire) "(21) .

Grâce au texte imprimé et aux gravures à l'eau-forte dessinées en perspective "le monde peut enfin se cumuler en quelques places et être synoptiquement présenté (...) Les planches anatomiques se multiplient et deviennent de plus en plus nombreuses , détaillées et exactes" (par souci)"d'augmenter sans cesse le coût de la preuve"(id.).

Mais l'accumulation exige le classement ; il est intéressant de noter que les travaux sur la classification taxonomique du règne vivant adoptant la nomenclature binaire par le botaniste suédois Linné (1707-1778) sont contemporains de la fondation de l'Encyclopédie (1751-1772) .

" Un fouillis de corps et de recettes , de réactions et de tours de main ne devient un savoir scientifique que lorsque tout commence à s'écrire dans des termes optiquement cohérents :(...) la chimie écrite et visualisée va pouvoir se recombinaisonner sur le papier autant que dans les cornues " poursuit Bruno Latour (21) et nous verrons à quel point le graphisme moléculaire interactif assisté par ordinateur en est le prolongement direct . "Il faut économiser sa pensée , et donc inscrire le maximum de choses dans la surface ou le volume les plus minimes " déclare Philippe Quéau dans son ouvrage récent "Eloge de la simulation"(28) "occasion d'éliminer le foisonnement du réel , mais également de le recombinaisonner , de le réarranger transversalement , et parfois même (cet effort) peut être une arme heuristique"(id.) C'est le cas du tableau de classification périodique des éléments ; Bruno Latour , reprenant des travaux de Jack Goody déclare : "Mendeleïev apprend de son tableau plus qu'il n'y a mis "(21)"les propriétés des éléments et celles de leurs diverses combinaisons découlent - directement, entièrement- de leur emplacement , c'est ainsi (...) il faut le souligner contre les iconoclastes"(J. Goody).

Images de la science , images virtuelles , rencontre du monde réel et de l'esprit scientifique , B. Latour parle des "Vues de l'esprit" et de leur matérialisation dans l'inscription graphique de la perception

du monde : mobiliser , fixer , aplatir , faire varier l'échelle , re-combiner , superposer , incorporer texte et image de façon mutuelle , fusionner avec les mathématiques ; ainsi faire de la nature un livre à feuilletter où tout est soudain réductible aux deux dimensions de la page de papier , et où le texte n'est pas le support de base illustré par les images , mais plutôt où il se comporte comme leur développement . "La mécanique se lit maintenant aussi facilement que la Terre sur une carte . Elle se domine du regard"(21).

### 1.3.3. DE L'IMAGE AU CHIFFRE

Au cours d'une démonstration qui passe en revue les différentes étapes d'un travail de recherche scientifique , Dominique Lestel montre comment des fourmis mexicaines deviennent des chiffres (22) : partant d'une photo de terrains prise dans la jungle , on finit par obtenir un tableau de fréquence à double entrée ; c'est à partir de ce dernier que vont s'échafauder tous les traitements et les hypothèses de l'interrogation scientifique . Comme dit Philippe Quéau , "Cartes , schémas , diagrammes , plans , matrices , graphiques (...) sont privilégiés d'une mise en forme plus efficace du réel."(28) .

Pour parvenir à ce résultat , il faut appliquer la démarche développée par Michaël Lynch dans son article "La rétine extériorisée"(23): "la perception est souvent comparée à un filtre (...) qui opère des choix, simplifie et ordonne en fonction des projets et intérêts de celui qui les perçoit . (...) la sélection (...) groupe les points dispersés en rangées , figures et constellations." Cette sélection bien que soumise à la subjectivité et à l'arbitraire du regard du chercheur n'en n'est pas moins méthodique , et s'applique de façon répétitive , quelque soit l'objet d'observation . Elle permet de rendre compte de façon cohérente du référent . Maintenant , si " au lieu que l'esprit serve de filtre , ce sont les instruments , les inscriptions graphiques et les processus interactifs qui réduisent les phénomènes à étudier en données traitables " (23) , le chercheur introduit un degré d'objectivité supplémentaire (voir ce que nous avons dit plus haut sur la photographie) . Les notions de répétitivité et de cohérence sont renforcées du fait de l'établissement automatique d'un système de correspondance logique d'aller et retour (comme dit Ivins -18) entre la représentation et le référent . Nous verrons comment les systèmes de traitement d'image , deviennent un prolongement à l'oeil humain en se substituant à lui pour mettre en évidence les formes , les couleurs , les contours et les volumes d'objets observés .